

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-292109

(43)Date of publication of application : 05.11.1993

(51)Int.Cl.

H04L 12/48

(21)Application number : 04-134096

(71)Applicant : TAKASE JIYUUROU

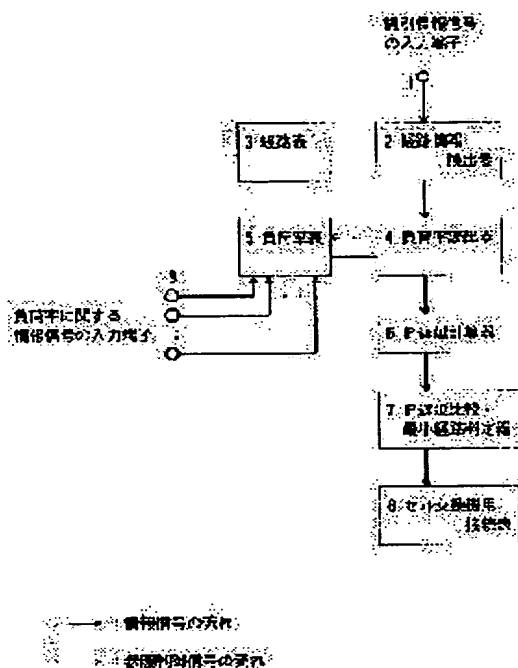
(22)Date of filing : 10.04.1992

(72)Inventor : TAKASE JIYUUROU

(54) CONNECTION SYSTEM FOR CALL ACOMMODATED IN LOGICAL PATH DISTRIBUTINGLY IN CELL ASYNCHRONOUS TRANSFER NETWORK**(57)Abstract:**

PURPOSE: To uniformize the cell communication density by sequentially estimating and comparing a percentage delay of each communication path between outgoing and incoming exchange nodes for each call according to a traffic changing time to time in various ways and selecting a communication path with a minimum estimated value so as to connect the call.

CONSTITUTION: A path information reader 2 references a path table 3 based on identification information of a called exchange node from an input terminal 1 to read a coordinate of a relay exchange node forming plural communication paths to reach the called exchange node. Based on the coordinate, a load factor reader 4 references a load factor table 5 to read the load factor of a relay node of each communication path. Based on the load factor, a P delay calculation device 6 calculates a delay percentage reaching the called exchange node from its own node for each communication path. A P delay comparison minimum path discrimination device 7 compares delays based on the result of calculation and informs a minimum communication path to a cell exchange use connection table 8. Thus, the cell communication density in an in-network transmission line is uniformized.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-292109

(43)公開日 平成5年 (1993) 11月5日

(51)Int. Cl.⁵

H 0 4 L 12/48

識別記号

庁内整理番号

8529-5K

F I

H 0 4 L 11/20

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-134096

(22)出願日 平成4年 (1992) 4月10日

特許法第30条第1項適用申請有り 1991年10月17日 社
団法人電子情報通信学会発行の「電子情報通信学会技術
研究報告Vol. 91 No. 270」に発表

(71)出願人 591024557

高瀬 柔郎

神奈川県津久井郡津久井町青山465-75

(72)発明者 高瀬 柔郎

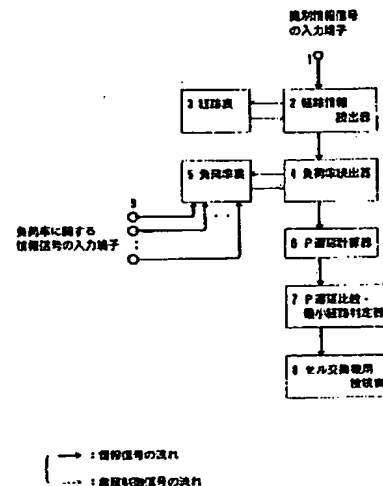
神奈川県津久井郡津久井町青山465-75

(54)【発明の名称】 セル非同期転送網内論理バス分散収容呼接続方式

(57)【要約】

【目的】 本発明は、セル非同期転送網内における広帯域バーストの集中あるいは障害発生等によって局所的にトラヒック急上昇が生じた場合に、それを避けた転送を行わせることによって中継交換ノードでのセル廃棄およびセル遅延の増大を抑制するために、常時、呼毎に発着交換ノード間の複数の通信経路に論理バスを分散させて収容し、網内各伝送路のセル流量密度を均等化に向かわせるべく呼を接続することを目的とする。

【構成】 呼の着側交換ノードに到達しうる複数の通信経路を形成する中継交換ノードの座標情報を格納しておく経路表、それを読出す経路情報読出器、その各交換ノードの負荷率情報を随時更新記憶しておく負荷率表、それを読出す負荷率読出器、その負荷率からパーセント遅延を計算するP遅延計算器、その計算結果から最小パーセント遅延の通信経路を判定するP遅延比較・最小経路判定器、およびその判定結果を登録するセル交換機用接続表とによって構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも着側交換ノードの識別情報を有するセル（ヘッダ付固定長ブロック）信号を用いてデータを非同期転送する通信網における発呼に対して、該呼の着側交換ノードへ至りうる複数の通信経路のうちの一つに該呼接続用の論理パスを収容する任務を担う、少なくとも該呼の発側交換ノードの識別情報と着側交換ノードの識別情報および該呼が申告する所要伝送路容量に関する識別情報とを有するセル信号を該呼の着側交換ノードへ向けて非同期転送する方式において、該セル信号が經由する発側交換ノードを含む各中継交換ノードで、該セル信号が該各中継交換ノードから着側交換ノードへ至りうる複数の通信経路のうちで前記申告所要伝送路容量を受け付け可能な複数の該通信経路について、該通信経路が經由する各中継交換ノードにおけるセルに関する負荷率に基づいて該通信経路毎に遅延（系内時間）を推定し、該各推定値を比較し、該推定値が最小な通信経路のうちの一つに、前記識別情報を登録すると共に該通信経路に前記セル信号を接続する手順を、該セル信号が着側交換ノードに到達するまで漸次繰り返すことによって前記論理パスを収容した後に、前記呼を接続することを特徴とするセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式。

【請求項2】 前記通信網内の発呼に対して、前記呼接続用の論理パスを収容する任務を担うセル信号を該呼の着側交換ノードへ向けて非同期転送する方式において、該セル信号が經由する発側交換ノードを含む各中継交換ノードで、該セル信号が該各中継交換ノードから着側交換ノードへ至りうる複数の通信経路のうち、前記申告所要伝送路容量を受け付け可能な複数の該通信経路について、前記各中継交換ノードの各出方路（伝送路）側バッファのセルに関する負荷率をそれぞれ比較し、該負荷率が最小な通信経路のうちの一つに、前記識別情報を登録すると共に前記セル信号を接続する手順を、該セル信号が着側交換ノードに到達するまで漸次繰り返すことによって前記論理パスを収容した後に、前記呼を接続することを特徴とする請求項1記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式。

【請求項3】 前記通信網内の発呼に対して、該呼の発側交換ノードと着側交換ノードとの間の複数の通信経路のそれぞれに予め設定しておく仮想論理パスのうちから一つを選択する方式において、該複数の通信経路のうちで該呼が申告する所要伝送路容量を受け付け可能な複数の該通信経路について、該通信経路が經由する各中継交換ノードにおけるセルに関する負荷率に基づいて該通信経路毎に遅延を推定し、該各推定値を比較し、該推定値が最小な該通信経路のうちの一つに、前記呼の前記識別情報と、前記申告所要伝送路容量に関する識別情報とを登録することによって前記仮想論理パスを該呼接続用の論理パスとして収容した後に、前記呼を接続することを特徴

とする請求項1記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、非同期転送モード通信網におけるセルの統計多重によって伝送路へ論理パスを収容し、呼を接続する通信に対するセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式に関する。

【0002】

10 【従来の技術】 従来のサービス毎に構築された通信網に対して、次世代のBISDN（高速広帯域サービス総合デジタル網）においては、ATM（非同期転送モード）方式によるデータ転送が実現される動向にある。

【0003】 このATM方式においては、半固定的に予め複数設定しておく仮想論理パスを呼毎に選択するバーチャルパス方式を用いた呼接続方式が採用される動向にある（例えば、佐藤健一、太田聡、鍋沢都男：“バーチャルパスの概念を用いた広帯域統合伝達網の構成”，信学論，J72-B-1，11，pp. 904-916，1989-11参照）。

20 【0004】 バーチャルパス方式では、バーチャルパスの選択権をアクセスノードと呼ばれる交換ノードだけに持たせ、網内のトラヒック監視と通信経路選択表（ルーティングテーブル）の制御等の集中的な網管理を行うので、閉塞・障害・輻輳の発生時に、即時に適応的な通信経路を探索し、適切な論理パスを選択もしくは設定しなければならない。

【0005】

30 【発明が解決しようとする課題】 上述のBISDNにおけるトラヒックは、サービス総合がもたらす多元トラヒック（多呼種）の混在に起因して、時々刻々多様で且つ動的な様相を呈する。特に、広帯域パースト信号の集中あるいは障害発生等によって、網内で局所的にトラヒック急上昇が生じた場合に、バッファ溢れ等による呼の廃棄を防ぐと共に、発着交換ノード間のセル非同期転送に要するパーセント遅延（遅延のパーセント値のことであり、例えば、佐藤陽一、佐藤健一：“多ノード待合せ系の遅延解析”，信学論，J71-B，6，pp. 669-677，1988-06参照）を抑制する等の、極めて高い信頼性を保つことが要求される。

40 【0006】 それには、分散網（例えば、尾佐竹侑，田中英彦：“分散形交換網”，信学論，51-A，6，pp. 230-237，1968-06；尾佐竹侑：“高度情報化時代の通信網について”，信学誌，65，3，pp. 230-233，1982-03；高瀬柔郎：“基本分散形交換網の経路特性”，信学論，J74-B-1，9，pp. 655-665，1991-09参照）等のように、発着交換ノードの間に通信経路を多く有する通信網を構築することが有効である。

50 【0007】 本発明は、セル非同期転送通信網内にお

る広帯域バースト信号の集中あるいは障害発生等によって局所的にトラヒック急上昇が生じた場合に、そのトラヒック急上昇領域を避けてセル非同期転送を行わせることによって中継交換ノードでのバッファ溢れによるセル廃棄およびセル遅延の増大を抑制するために、常時、呼毎に発着交換ノード間の複数の通信経路（伝送路）に論理パスを分散させて収容し、網内の各伝送路のセル流量密度を均等化に向かわせるように呼を接続することを目的とするセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、以下に述べる手段によって達成される。

【0009】発着交換ノードの間に複数の通信経路を有する代表的なセル非同期転送網の一実施例の平面略図を図2に記す。図2は格子状通信網の例であり、格子状に配置したリンクが交叉する点に交換ノードを配置する。各交換ノードにおける発呼に対して、その交換ノードは、その呼が申告する所要伝送路容量を受け付け可能な場合に、呼毎に着側交換ノードに向かう論理パスを分散させて通信経路に収容し、その呼を接続する。

【0010】各交換ノードにおける一出方路に注目した場合の、入方路との関係を図3に記す。図3は出力バッファ形式を採用したセル交換機の略図の一例であり、図中の丸記号はサーバーとも称される。発着交換ノードの間の複数の各通信経路内の各中継交換ノード毎に、バッファ入力に到着するセル信号による負荷率（伝送路使用効率とも称される）を計測する。

【0011】この負荷率は、適切に定めた観測時間長の間に到着するセル個数をその観測時間長で割算して得た値に、サービス時間（通常、1セルの時間長）を掛算した数値を用い、通常、0よりも大、1よりも小なる値を呈する。なお、負荷率が1以上の値を呈する場合は、通常、重負荷と称し、通信網の能力を超えた輻輳状態を意味するので、本発明が解決しようとする課題の範囲を超える。

【0012】図2中の発着交換ノードの間に設定しうるM本の通信経路の一実施例の各平面略図を図4に記し、そのM本の各通信経路に対応する通信経路表の一実施例を表1に記す。

【0013】表1は、M本の各通信経路毎に、発側交換ノードを第1番ノードと数え、以下着側交換ノードに向かって順次中継交換ノードに番号を付し、最大N段の中継段数を有する場合の、各中継交換ノードの座標（X, Y）を、図2中に併記した座標を用いて表示した例である。

【0014】セル非同期転送通信網内の各交換ノードは、自ノードに到着するセルに対する負荷率を計測し、トラヒック情報通知用の論理パスによって互いに通報し合う。各交換ノードは、その通報を受ける毎に、その負

荷率を負荷率表に随時更新記憶する。

【0015】セル非同期転送通信網内の各交換ノードは、到着したセルからその着側交換ノードの識別情報を読み出し、通信経路表を参照することによって、自ノードからその着側交換ノードに至りうる複数の通信経路と、各通信経路を形成する中継交換ノードを知る。

【0016】その各通信経路を形成する中継交換ノードにおける各負荷率を前記負荷率表から読み出し、その負荷率に基づく計算によって、発着交換ノード間のパーセント遅延を推定する。

【0017】その各通信経路毎のパーセント遅延の推定結果を比較することによって、最小の推定パーセント遅延を呈する通信経路を判定する。

【0018】その判定結果によるパーセント遅延が最小な通信経路の一つに、前記到着セルを接続し、そのセルの着側交換ノードへ向けて送出する。

【0019】この接続処理を、前記論理パスを収容する任務を担うセルに対して着側交換ノードに至る迄の発側交換ノードを含む各中継交換ノードにおいて行う前記請求項1記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式、または各中継交換ノードの複数の出方路側の負荷率だけに基づいて行う前記請求項2記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式、または前記仮想論理パスの選択もしくは設定の際に発側交換ノードだけで行う前記請求項3記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式によって、本発明の上記目的が達成される。

【0020】

【作用】前記通信網内の交換ノードから着側交換ノードに至る複数の通信経路毎に、各通信経路内の中継交換ノードにおける各負荷率に基づき、その各通信経路によるセル非同期転送に要するパーセント遅延の推定を行うために、予め次の如くの準備を行っておく。

【0021】まず、評価すべき $100 \times P$ パーセントを、 $0 < P < 1$ の範囲の中から選定する。この値Pは、通常、セルの規定損失率に基づいて、バッファ溢れによるセルの許容廃棄率等を参考にして定める。

【0022】次に、各通信経路内の発側交換ノードから着側交換ノードに向かって数えて第i段中継交換ノードに対する重み係数 $\alpha(i, P)$ ； $i = 1, 2, 3, \dots$ 、および初段の重み係数 $\beta(1, P)$ を定める。99パーセント遅延（ $P = 0.99$ ）に関する重み係数の実施例を表2に記す。なお、これらの重み係数の数値には、前記ATM方式に特有な統計的多重化方式の特性（例えば、山田博司、斎藤洋、川原崎雅敏：“ATM網におけるトラヒック特性の解析”，NTT, R&D, 40, 12, pp. 1571-1580, 1991；佐藤陽一、中川健治、山中直明、佐藤健一：“ATM網におけるCBRパスの収容設計法”，信学技報, C S91-4, 1991-05参照）に応じて、補正値を

加算または減算して用いる。

【0023】以上の準備の下に、各通信経路を形成する中継交換ノードの段数Nに応じて、発着交換ノード間の100×Pパーセント遅延の前記サービス時間による正規化推定値 x_N 、を、各i段中継交換ノードにおける負荷率 ρ_i を基に、次の①式または②式によって計算す

$$x_1 = \beta(1, P) \{1 + \{\alpha(1, P) / 2\} \rho_1 / (1 - \rho_1)\} \dots \dots \dots$$

$$\dots \dots \dots \textcircled{1}$$

N≧2の場合には、

$$x_N = \beta(1, P) \{1 + \{\alpha(1, P) / 2\} \rho_1 / (1 - \rho_1)\} \\ + \sum_{i=2}^N \{1 + \{\alpha(i, P) / 2\} \rho_i / (1 - \rho_i)\} \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

【0025】網内の各発呼毎に、発着交換ノード間の複数の各通信経路毎に、上式①または②によって100×Pパーセント遅延の推定値 x_N を求め、それらを比較し、最小値を呈する通信経路(伝送路)のうちの一つに論理パスを収容することによって、網内の伝送路に論理パスを分散させて収容する呼接続が可能になる。

【0026】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0027】図1は、本発明のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式におけるセル交換機用接続表作成器の一実施例の構成略図である。

【0028】本発明の前記請求項1および請求項2記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式においては、発側交換ノードを含む各中継交換ノードにおいて、到着した前記論理パスを収容する任務を担うセル信号が有する申告所要伝送路容量の識別情報を参照し、自ノードで受け付け不可能である場合にはそのセル信号を廃棄し、受け付け可能である場合には、そのセル信号の着側交換ノードの識別情報信号を入力端子1に加える。

【0029】本発明の前記請求項3記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式においては、発側交換ノードにおいて、呼の申告所要伝送路容量を受け付け不可能である場合にはその呼を拒絶し、受け付け可能である場合には着側交換ノードの識別情報信号を入力端子1に加える。

【0030】経路情報読出器2は、この着側交換ノードの識別情報を基に、経路表3を参照し、着側交換ノードに到達しうる複数の各通信経路を形成する中継交換ノードの座標情報を読み出し、負荷率読出器4へ伝達する。

【0031】負荷率読出器4は、この各通信経路の中継交換ノードの座標情報を基に、負荷率表5を参照し、各通信経路の中継交換ノードにおける負荷率を読み出し、P遅延計算器6へ伝達する。

【0032】P遅延計算器6は、この各通信経路の中継交換ノードにおける負荷率を基に、各通信経路毎に自ノードから着側交換ノードへ到達する迄の100×Pパー

る。但し、その中継段数Nには、発側交換ノードまたは着側交換ノードの何れか一方を含めて数える。そのどちらを含めるかは、各中継交換ノードが出力バッファ形式であるか、入力バッファ形式であるか等による。

【0024】N=1の場合には、

セント遅延を計算し、計算結果をP遅延比較・最小経路判定器7へ伝達する。

【0033】P遅延比較・最小経路判定器7は、この各通信経路の100×Pパーセント遅延を比較し、最小値を呈する通信経路を判定し、そのうちの一つの通信経路をセル交換機用接続表8に通知する。

20 【0034】前記請求項1および請求項2記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式においてはセル交換機用接続表8に、この最小遅延を呈する通信経路の出方路(伝送路)へ呼を接続するための出方路番号情報、この呼を識別するための発側交換ノードの識別情報と着側交換ノードの識別情報、および申告所要伝送路容量に関する情報をそれぞれ登録する。この申告所要伝送路容量に関する情報は、後続呼の受付判定に供する。

30 【0035】前記請求項3記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式においてはセル交換機用接続表8に、この最小遅延を呈する通信経路の仮想論理パスへ呼を接続するための仮想論理パス識別情報と、申告所要伝送路容量に関する情報とを登録する。この申告所要伝送路容量に関する情報は、後続呼の受付判定に供する。

【0036】前記請求項1および請求項3記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式においては、網内全交換ノードから通報されてくる、各交換ノードにおける負荷率に関する情報信号が入力端子9に加えられ、負荷率表5に随時更新記憶される。

40 【0037】前記請求項2記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式においては、出方路(伝送路)側のバッファに対する負荷率に関する情報信号が入力端子9に加えられ、負荷率表5に随時更新記憶される。この出方路側バッファは、各交換ノードが出力バッファ形式を採用していれば自ノードに存在し、各交換ノードが入力バッファ形式を採用していれば次段中継交換ノードに存在する。

50 【0038】前記請求項1および請求項3記載のセル非同期転送網内論理パス分散収容呼接続方式においては、経路表3に、自ノードから他の各交換ノードに到達しう

る複数の各通信経路を形成する中継交換ノードの座標情報を格納しておく。

【0039】前記請求項2記載のセル非同期転送網内論理バス分散収容呼接続方式においては、経路表3に、自ノードから他の各交換ノードに到達しうる複数の各通信経路の出方路（伝送路）番号情報を、座標情報の代用として格納しておく。

【0040】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、発着交換ノードの間に複数の通信経路を有するセル非同期転送通信網において、呼毎に発着交換ノードの間の各通信経路のパーセント遅延を、時々刻々多様に変化するトラヒックに対して逐次、推定・比較し、その推定値が最小の通信経路を選択して呼を接続するので、論理バスが通信経路（伝送路）に分散されて収容され、網内の各伝送路のセル流量密度が均等化されると共に、選択された通信経路によって発着交換ノード間のセル非同期転送に要するパーセント遅延が最小に近づき、且つ各中継交換ノードのバッファ容量を大きく等しく設定してFIFO（First in first out）のサービス規律を採用する場合等にはバッファ溢れによるセル廃棄をも抑制しうるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における、セル交換機用接続表作成器の一実施例を示した構成略図である。

【図2】本発明における、発着交換ノードの間に複数の通信経路を有するセル非同期転送網の一実施例を示した平面略図である。

【図3】本発明における、交換ノードの一出方路に着目した場合の交換ノードの一実施例を示した構成略図である。

【図4】本発明における、発着交換ノードの間に設定しうるM本の通信経路の一実施例を示した各平面略図である。

【符号の説明】

- 1 識別情報信号の入力端子
- 2 経路情報読出器
- 3 経路表
- 4 負荷率読出器
- 5 負荷率表
- 6 P遅延計算器
- 7 P遅延比較・最小経路判定器
- 8 セル交換機用接続表
- 9 負荷率に関する情報信号の入力端子

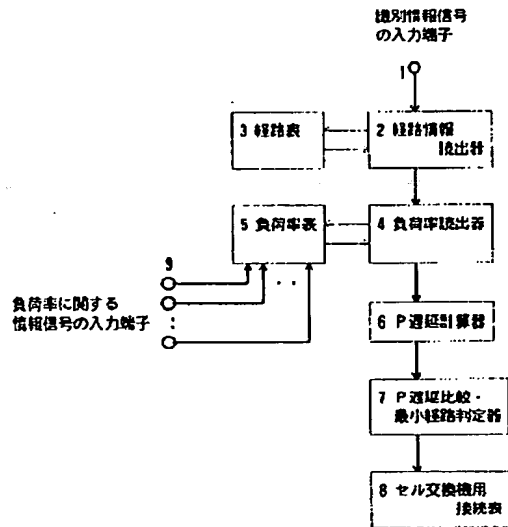
【表1】

| | | 経路番号 | | | | | |
|-----------|---|---------|--------|-----|--------|-----|---------|
| | | 1 | 2 | ... | i | ... | M |
| 中継交換ノード番号 | 1 | (7, 8) | (6, 7) | | (7, 6) | | (6, 7) |
| | 2 | (6, 9) | (4, 7) | | (6, 5) | | (9, 6) |
| | 3 | (4, 9) | (2, 7) | | (5, 4) | | (9, 4) |
| | 4 | (2, 9) | (1, 6) | | (4, 3) | | (9, 2) |
| | 5 | (0, 9) | (1, 4) | | (3, 2) | | (9, 0) |
| | 6 | (-1, 8) | (1, 2) | | (2, 1) | | (8, -1) |
| | 7 | (-1, 6) | * | | * | | (6, -1) |
| | : | (-1, 4) | * | | * | | (4, -1) |
| | : | (-1, 2) | * | | * | | (2, -1) |
| | N | (0, 1) | * | | * | | (1, 0) |

【表2】

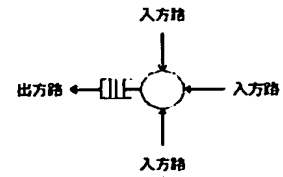
| | 中継交換ノード番号 1 | | | | | | | |
|--------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| α (1, 0.99) | 2.05 | 2.05 | 1.85 | 1.70 | 1.60 | 1.57 | 1.49 | 1.44 |
| β (1, 0.99) | 2.26 | * | | | | | | |

【図1】

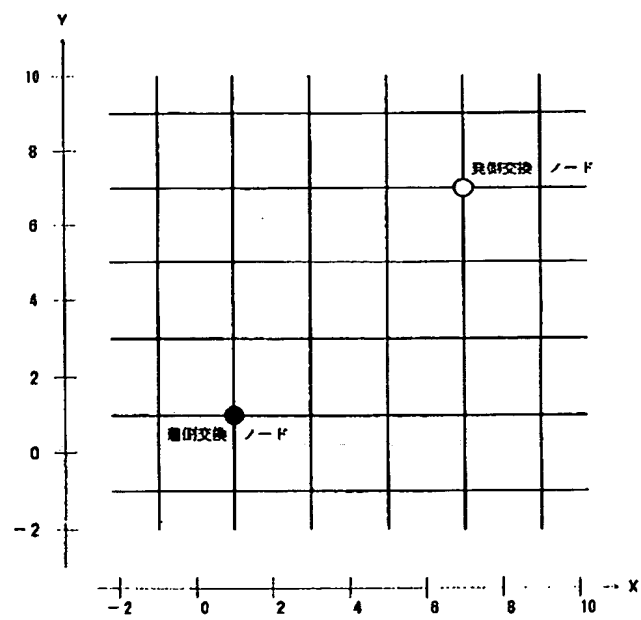


→ : 情報信号の流れ
 ... : 制御制信号の流れ

【図3】



【図2】



〔図4〕

